

## A Hold mozgása és fényváltozásai

(TERMÉSZETISMERET: 4. OSZTÁLY)

1978 szeptemberétől a megváltozott, új tanterv szerint tanítjuk a többi tárggyal együtt a környezetismeretet is. Az új tanterv bevezetését megelőzően és azzal párhuzamosan az ország jó néhány iskolájában a Természetismeret c. tárgy anyagával ismerkednek a kartársak, és keresik a megvalósítás hogyanját.

A 4. osztályos természetismeret egyik témaköre a „Helyzetváltozás, mozgás.” E témakör első négy órájában a mozgás relatív voltával, az egyenletes, változó és körmozgással foglalkoztunk, a többi óra csillagászati ismereteket tartalmazott. A téma 9. órájának anyaga a Hold mozgása, fényváltozásai. A továbbiakban arról számolok be, hogyan próbáltam a 9-10 éves gyermekekkel ezt az anyagot megértetni, megtanítani.

### *Előzmények:*

A témán belül előző óráinkon megismerkedtünk a már említett mozgásokon kívül a Föld tengely körüli forgásával, a Nap körüli keringésével, a forgás valamint a keringés következményeivel, a Nappal mint csillaggal, a jellegzetesebb csillagképekkel, a Naprendszerünkben található égitestekkel (bolygók, holdak, meteorok, üstökösek).

Egy délután elmentünk a tanárképző főiskola planetáriumába, ahol láttuk a Föld és Hold együttes Nap körüli keringését, valamint saját tengelye körüli forgását.

Minden tanítási óra végén közlöm a gyerekekkel, hogy a következő órán vagy órákon miről fogunk tanulni. Ezt azért teszem, hogy felkeltsem a tanulók érdeklődését, előzetes, önálló anyaggyűjtésre készítsem őket, hogy majd az órán kérdéseket tephessenek fel a tanulandó anyaggal kapcsolatosan. Forrásmunkákat is ajánlok, de nagy örömmel fogadom a gyerekek által hozott könyveket, esetleg cikkeket. Ehhez az anyaghoz az előző óra végén W. Zonn-E. Milewska: Csillagászat és Klusancev: Irány a Hold c. könyvét ajánlottam. A gyerekek az órán felhasználták még az Élet más bolygókon, Kisdobosok Évkönyve 1977., Tarka-barka fizika, Színes világegyetem, Ember a Holdon c. könyveket.

*A tanítás céljaul* a következőket tűztem ki:

- a) ismerjék meg a tanulók a Hold legfontosabb tulajdonságait;
  - b) a gyerekekkel cselekedtetve bemutatni, megértetni a Hold két mozgását:
    - Föld körüli keringését,
    - saját tengelye körüli forgását;
  - c) kísérlettel bemutatni a Hold fényváltozásait;
  - d) alakítani, formálni a tanulók tudományos világképét.
- Önálló ismeretszerzésre, önképzésre nevelni tanítványaimat.

*A didaktikai feladatok* közül az ismeretszerzés és az alkalmazó ellenőrzés került sorra.

*Szemléltetésre* a földgömböt, holdgömböt, vetítógépet, Kulin Gy.: A távcső világa c. könyvének, valamint a LIFE c. amerikai folyóiratnak a Holdról és az űrhajósok által a Földről készített fényképeit, valamint a gyerekek mozgásait használtam.

*Az óra leírása:*

1. Az órát az előző órákon tanultak felelevenítésével kezdtük oly módon, hogy előbb én tettem fel néhány kérdést, majd a gyerekek kérdeztek egymástól. Mindenki

olyan kérdést tehetett fel, amire tudta a helyes választ. Én csak a legvégső esetben avatkoztam be, mert az esetleges hibás választ a kérdező vagy a kritikusan figyelő többi gyerek utasította vissza, javította ki. Perceken át záporoztak a lényeges tudnivalókra irányuló kérdések. Természetesen figyelemmel kísértem a kérdéseket, s ha valamely fontos ismerettel kapcsolatosan nem hangzott el kérdés, én pótoltam. A kérdések zöme a Napra, valamint a Naprendszerben található égitestekre vonatkozott, de a korábbi anyaggal kapcsolatos kérdések sem maradtak el. Az elhangzott kérdéseket közölni sok volna, néhányat írok le:

Milyen égitesteket ismertünk meg a múlt órán?

Mi a Nap?

Melyik csillag van legközelebb a Földhöz? A Naphoz?

Mi a különbség a csillagok és a bolygók között?

Hány bolygója van a Napnak?

Melyik bolygó a legkisebb, a legnagyobb?

Miből áll a Szaturnusz gyűrűje?

Melyik bolygónak van a legtöbb holdja?

Milyen részei vannak az üstökösnek?

(Itt egy gyerek tölem kérdezte: ő olyan képet látott egy könyvben, amelyen a Földet is követte egy, az üstököséhez hasonló fénycsóva. Igaz-e ez? Mondtam, hogy én nem tudok róla, hozza el a könyvét, s majd együtt megnézzük. Kiderült, hogy csak fantáziarajz volt.)

Milyen mozgásokat végez a Föld?

Mi az oka az évszakok váltakozásának? Stb.

Azután áttértünk az óra anyagának tárgyalására:

- Tudjátok, hogy ma a Holdról, a Föld mellékbolygójáról tanulunk.

Ki mit tud a Holdról?

Mit szeretnének megtudni róla?

2. *A Hold tulajdonságai.* A gyerekeknek főként a Hold tulajdonságaira és kismértékben a Hold mozgásaira vonatkozó ismereteik voltak. Tudták:

- hogy gömb alakú (bemutattam a holdgömböt);

- átmérője a Földének kb. negyede;

- nincs víze, légköre, nem terjed rajta a hang, az űrhajósok csak a rádióval tudnak egymással beszélni, mindig sötét az égboltja, ezért a Holdról mindig látni a csillagokat;

- nincs rajta élet, ezt az űrhajósok is igazolták;

- a Föld körül kering;

- a Földtől kb. 384 000 km-re van (kiegészítettem, hogy a fénye 1.3 mp alatt ér ide);

- nagy a felszínén a hőmérsékleti különbség.

Mikor ennek miertje után érdeklődtem, nem tudtak magyarázatot adni a gyerekek. Megvolt az első problémánk, amelynek az óra folyamán okát kellett keresni. Most csak annyit közöltem, hogy ennek magyarázata nagy részben a Hold mozgásában rejlik, amellyel ezen az órán alaposabban megismerkedünk.

Zoli elmondta, hogy ő megfigyelte: a Hold alakja nem mindig egyforma. Miért lesz más az alakja, a nagysága?

A Föld takarja el? Közöltem, hogy erre is magyarázatot keresünk az órán.

A beszélgetés során elhangzottak még a következő kérdések: Milyen a Föld a Holdról? Van-e a Holdon „Földkelte”, „Földnyugta”? Mondtam, hogy az óra végén visszatérek a kérdésre, képeket is mutatok, amelyeket az űrhajósok készítettek a Földről.

A Hold felszínéről eddig nem esett szó. Kérdésemre, hogy milyen a Hold fel-színe, Bea találó hasonlattal mondta: szivacshoz hasonló. A holdgömböt szemléltetve és fényképeket mutatva a LIFE c. folyóiratból, valamint A távcső világa c. könyvből közöltem, hogy felszínén nagy szintkülönbségek vannak. Az átlagos magassághoz képest 4–6 km magas hegyek és 3–5 km mély medencék találhatók rajta. Gyűrűs hegyek, kráterek keletkeztek a felszínén, vagy az egykori tűzhányók működése következtében, vagy a hiányzó légkör miatt óriási erővel becsapódó meteorok nyomán. Ün. „tengereket” is megfigyelhetünk rajta, amelyek valószínűleg a becsapódások után előtört nagy mennyiségű láva megszilárdulásából jöttek létre. Ezt a tudósok még nem tudják biztosan.

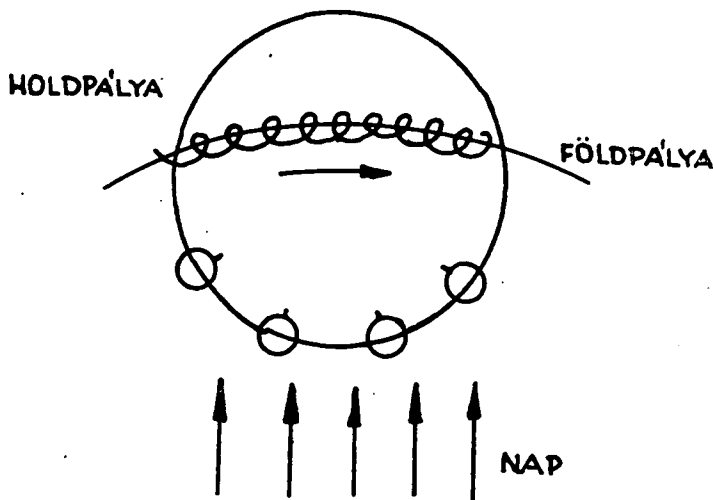
5–25 cm vastag porréteg fedi a Holdat. Ez évezredek múlva is meglesz, mert nincs légköre, nem fúj a szél, nincs eső, ami elmossa. A holdkőzetek anyaga a mi vulkánikus hegyeinknek anyagához hasonló.

Ezután ismét megállapítottam, hogy ha az órán felmerült két problémára választ akarunk kapni, meg kell ismerkednünk a Hold mozgásaival, fényváltozáisaival, ill. a fényváltozás okával.

3. A *Hold mozgása*. A gyerekek emlékezetébe idéztem a planetáriumban látottakat: a Föld és Hold együttes mozgását.

– Mutassuk be! Játsszuk el!

2 gyerek, akiket én a tanítási óra előtt a megfelelő mozgásra felkészítettem, „el-játszotta” a Föld és a Hold együttes mozgását. Közben én a vetítógép lámpájával a Napot jelenítettem meg.



1. ábra

A Földet jelképező gyerek forgott a saját tengelye körül az óramutató járásával ellentétes irányban, és közben a földpályán is elmozdult.

A Holdat „játszó” gyerek arccal a Föld felé fordulva járta körbe a Földet.

A cselekvést a mozgások elemzése követte:

a) a Föld elmozdult a földpályán, 28-szor fordult meg a saját tengelye körül, míg a Hold egyszer körbejárta, 28 nap telt el;

b) a Hold ezalatt a 28 nap alatt egyszer megkerülte a Földet, és egyszer megfordult a saját tengelye körül, 28 földi nap tehát egy holdnap.

– Azt jól megfigyelhettük, hogy a Hold megkerülte a Földet. De vajon valóban megfordult-e közben a saját tengelye körül is? (A kissé bizonytalan arcokat, tekinteteket látva eljátszotta 1 gyerek még egyszer a Hold mozgását.)

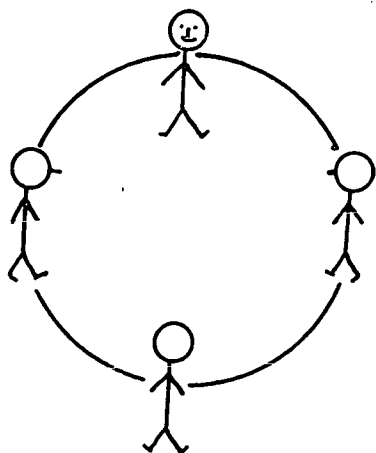
– Figyeljük meg, hogyan látjuk a Holdat jelképező gyereket! (2. ábra.) Szemben, oldalt, háttal, másik oldalt.

– Most figyeljük meg, hogy a saját tengelye körül forgó gyereket hogyan látjuk! (Szemben, oldalt, háttal, másik oldalt.)

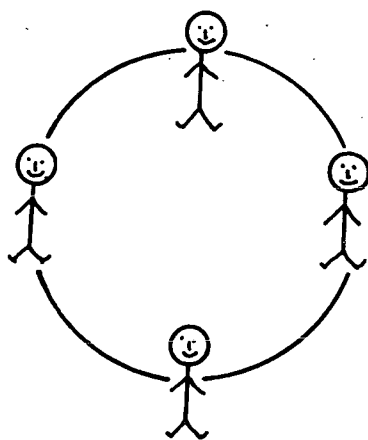
– Igaz hát, hogy a Föld körüli keringés ideje alatt a Hold egyszer megfordult a saját tengelye körül is?

– Igaz – mondta Tamás, és már jött is ki, ragyogó ötlettel szembe fordította az osztállyal a Holdat jelképező gyereket, és úgy járatta vele körbe a Földet, hogy arccal mindig az osztály felé nézzen. (3. ábra.) Így valóban nem fordult meg a saját tengelye körül.

Most már minden gyerek megértette, hogy a Hold esetében a keringési idő és a tengely körüli forgás ideje egybe esik, egyaránt 28 nap.



2. ábra



3. ábra

A Holdnak mi mindig ugyanazt az oldalát látjuk. A túlsó felét csak az űrhajósok tudták lefényképezni. Az is hasonló a felénk esőhöz.

A Hold mozgását ismét eljátszatva (a Nap is „sütött”) a földi megfigyelő jelezte, hogy a Hold melyik felén mikor van nappal, mikor van éjszaka. Megállapítottuk, hogy kb. 14 napig tart a nappal, s ugyanannyi ideig az éjszaka. Most már könnyű volt megmagyarázni, hogy a 14 napos nappalon a Hold megfelelő része nagy mértékben felmelegszik, elérheti a hőmérsékletet a  $+130$  fokot is, a túlsó, éjszakai oldalon igen lehűl, elérheti a  $-150$  fokot is. Ez okozza főként a Hold felszínén a nagy hőmérsékleti különbségeket. (Ok a levegőhiány is!)

Végül ismét rögzítettük, hogy a Hold kétféle mozgást végez; 28 nap alatt megkerüli a Földet, és egyszer megfordul a saját tengelye körül.

A tanulók játékosnak tűnő feladatot kaptak, de elemi fokon tudományos kutatómunkát végeztek. Így játszva-kísérletezve jutottak új ismeretek birtokába.

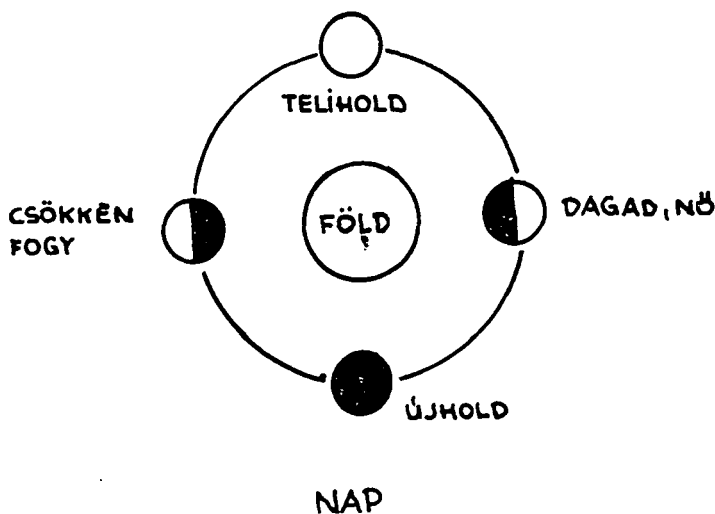
4. *A Hold fényváltozásai.* A másik kérdés, probléma az volt, hogy a Holdat más-más alakúnak látjuk az égen. Valóban változik az alakja, vagy a Föld takarja el? Egy kísérlet bemutatása, megfigyelése segít a helyes válasz, magyarázat megtalálásában.

Az elsőtétített teremben egy gyerek a földgömbbel a földi megfigyelő volt. A másik gyerek a holdgömbbel a kezében utánozta a Hold mozgását a Föld körül. Én a Napot jelképező diavetítő lámpával közben állandóan megvilágítottam a Holdat. A földi megfigyelő beszámolt, mutatta, hogy mikor melyik része fényes a Holdnak. Mikor fényes az egész „tányérja” – ekkor van telihold, mikor csökken a megvilágított rész – fogy a Hold, mikor sötét a Föld felé eső fele – újhold van, s mikor nő, dagad. Még egyszer eljátszottuk a kísérletet más megfigyelővel.

Megállapíthattuk, hogy nem változik tehát a Hold alakja, csak a Föld körüli keringés ideje alatt más-más részét világítja meg a Nap, s mi ezt a Földről úgy látjuk, mintha nőne, csökkenne vagy eltűnne a Hold.

Ági jelentkezett, és a Csillagászat c. könyvből bemutatta a szemben, jobbról, hátulról, balról megvilágított kislány fényképét, én a gyerekekkel felismertettem, melyik felel meg a teliholdnak, újholdnak, a növekvő és a csökkenő holdnak. Mara az Élet más bolygókon c. könyvből a holdsarló színes képét mutatta be, én A távcső világa c. könyvből a különböző holdfázisokról készült fényképeket.

Rögzítésként a táblára tettem a Hold négy fázisának képét oly módon, hogy a telihold és újhold képe a tábla síkjával egy síkba esett, a csökkenő és dagadó fázis a tábla síkjából kb. 54 fokkal kiemelkedett. (4. ábra.) Ezzel a térbeliséget kívántam érzékeltetni.



4. ábra

Szót ejtettem arról is, hogy a Föld körül mesterséges holdak is keringenek, ezeket az emberek tudományos kutatás céljából juttatták föld körüli pályára.

A Holdra eljutott az ember is, először 1969. július 16-án. Milyen a Holdról vagy az űrhajóból a Föld? Színes fényképeket mutattam a Földről, a „Földkeltéről, Földnyugtáról.”

Gyönyörű a Föld, a mi tágabb értelemben vett hazánk, otthonunk! Vigyázzunk rá, hogy mindig békés otthonunk maradjon!

Befejezésként közöltem, hogy a következő órán a holdfogyatkozásról, napfogyatkozásról, majd azt követően az űrrepülésről fogunk tanulni, ahhoz keressenek anyagot. Ajánlottam ifj. Bartha Lajos: Séta a csillagos égen, Lothar Hitziger: A holdbéli ember nyomában, Nagy Ernő: Tűzcsóva a világűrben c. könyveket a Búvár sorozatból és Klusancev: Irány a Hold! c. könyvét.

En az órára való felkészülésem során A természettudományok zsebkönyve, A távcső világa c. könyveket, valamint a 8. osztályos földrajz kézikönyvet és tankönyvet használtam fel.

Összegezeként: Ebben a témában a 9–10 éves gyerekeknek teljes ismereteket nem adhatunk, de igaz ismereteket kell adnunk, amelyeket később bővíteni lehet. Úgy tapasztaltam, hogy a kitűzött célokat elértem. A gyerekek megfelelő mennyiségű és mélységű tudományos ismeretet szereztek a Hold tulajdonságairól, mozgásairól, fényváltozásairól.

Ezáltal erősödött a tanulóknál az a tudat, hogy a világ anyagi eredetű, egyre inkább megismerhető. A közös megfigyelések, tevékenységek során gyűjtött tapasztalatok elősegítik az alapvető természettudományos szemlélet és gondolkodásmód kialakítását, ezáltal a materialista világnézet megalapozását.

Mint korábban említettem, a Helyzetváltozás, mozgás c. témakörben a Naprendszerünkben található égitestekkel is foglalkoztunk. (Ez az anyagrészt az új környezetismereti tantervben kiegészítő anyagként szerepel a Hold mozgása, fényváltozásai c. anyagrésszel együtt.) A következőkben azt írom le, milyen szemléltetési módot alkalmaztam, hogy a Naprendszer tagjainak egymáshoz való arányos nagyságát és egymástól való arányos távolságát a gyerekeknek bemutassam.

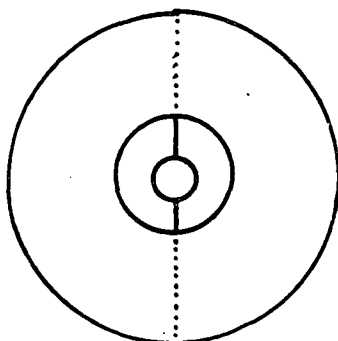
A Nappal és a csillagokkal egy külön órán foglalkoztunk. Ezen az órán többek között azt is megbeszéltük, hogy a Nap átmérője a Földének 109-szerese, térfogata a Földének több mint egymilliószorosa. Kb. 150 millió km-re van a Földtől, fénye 8 perc 20 mp alatt ér ide úgy, hogy a fény 1 mp alatt 300 ezer km-t tesz meg. (A fény sebességének érzékeltetésére elmondtam, hogy kb. hét és félszer szaladná körül a Földet az egyenlítő mentén 1 mp alatt, ha követné a Föld görbületét.)

A következő órán a Naprendszerünkben található égitestekről volt szó. Különbözet tettünk a csillagok és bolygók között, megbeszéltük, hogy a Nap körül 9 nagybolygó kering. Hogy a Nap és bolygók méretei közötti nagy különbséget, és a bolygóknak egymástól, valamint a Naptól való óriási távolságát érzékeltessem, az alábbi szemléltetési módot alkalmaztam.

Otthon elkészítettem a Naprendszer tízmilliárdszorosan kicsinyített modelljét. A kicsinyítéshez az adatokat a Természettudományok Zsebkönyve c. könyvből vettem. Egy 14 cm-es átmérőjű gumilabda volt a Nap. A bolygók kicsinyített mását gyurmából formáltam, ill. mákszemmel helyettesítettem. A Merkúr egy 0,5 mm-es mákszem lett, a Vénuszt és Földet egyaránt 1,3 mm-es átmérőjű gyurmagömböcske, a Marsot 0,7 mm-es mákszem, a Jupitert 14,4 mm-es, a Szaturnuszt 12,1 mm-es, az Uránuszt 5,3 mm-es, a Neptunuszt 5 mm-es gyurmagömböcske, a Plutót ismét egy 0,6 mm-es mákszem ábrázolta. A Szaturnusz gyűrűjét selyempapírból vágtam ki, és úgy rögzítettem a Szaturnusz köré, hogy egy, a Szaturnusz gyűrűjével azonos átmérőjű vékony drótot átszúrtam a Szaturnusz gömbjén, és ráragasztottam a gyűrűt.

A gyerekekkel is közöltem a kicsinyítés mértékét. Hogy ezt érzékeltessem, elmondtam, hogy a Nap valódi átmérője közel 1 400 000 km, azt az óriási égitestet kicsinyítettem tízmilliárdad részére, úgy lett ekkora labdányi, a Földet pedig, amelyen élünk, a kicsinyítés miatt ilyen pici gömböcskévé kellett formálnom.

A modellek megsemlélése, egymáshoz viszonyított nagyságuk elemzése (legkiseb-  
bek kb. azonos méretűek, legnagyobbak) után kimentünk az iskola folyosójára, és el-  
helyeztük egymástól arányos távolságra – a valódi távolságokat szintén tízmilliárdad  
részükre kicsinyítve – a Napot és a bolygók egy részét. A távolságokat az előző  
születben kimérttem, és megjegyeztem a helyeket, ahová a modelleket tenni kell.



A Naptól 5,8 m-re került a Merkúr, 10,8 m-re a Vénusz, 14,9 m-re a Föld,  
22,8 m-re a Mars. Közöltem a gyerekekkel, hogy a többi bolygót nem tudjuk elhe-  
lyezni, mert a Jupiter 77,8 m-re, a Szaturnusz 140 m-re, az Uránusz 290 m-re, a  
Neptunusz 450 m-re, a Plutó 590 m-re kerülne a Naptól, ennyi távolság pedig most  
itt nem áll rendelkezésünkre. Elképzeltettem a gyerekekkel a távolságokat, s így nagy-  
szerűen érzékelték együtt, egyszerre a Naprendszer méretarányait, távolságviszonyait  
és terének ürességét.



TUZA TIBOR  
Csökmő

## Foglalkozási terv egy „irodalmi színpad” jellegű magyar szakkör munkájához

*Nevelőmunkánk gyakorlatában a szakköri foglalkozások – mint fakultatív ismeret-  
szerző, készség- és tehetségfejlesztő művelődési fórumok – szolgálják legeredménye-  
sebben a tanulói kreativitás fejlesztését. Inspiráló feladatai táplálják a vállalkozó ked-  
vet, a tanóra megszokott követelményein és munkaformáin túlnőve kap szárnyra a  
felszabadult és alkotó gyermeki értelem, a tanuló kipróbálja önnön erejét, s legtöbb-  
ször valami eredeti, egyedi értéket terem. Annál is inkább, mert a szakkör munkája  
általában speciális szükségletet elégít ki, s a munkának közeli, hamar elérhető reális  
célja van (előadás, kiállítás, pályamunka stb.).*

*Ennek szellemében állítottam össze egy „irodalmi színpad” jellegű szakköri fog-  
lalkozási tervet, messzemenően szem előtt tartva a tanulói öntevékenységet.*